

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平8-511726

(43)公表日 平成8年(1996)12月10日

(51)Int.Cl.⁶
B 0 1 D 53/04

識別記号 庁内整理番号
9538-4D

F I
B 0 1 D 53/04

B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全10頁)

(21)出願番号 特願平7-525450
(86) (22)出願日 平成7年(1995)3月29日
(85)翻訳文提出日 平成7年(1995)11月29日
(86)国際出願番号 PCT/FR95/00396
(87)国際公開番号 WO95/26805
(87)国際公開日 平成7年(1995)10月12日
(31)優先権主張番号 94/03782
(32)優先日 1994年3月30日
(33)優先権主張国 フランス(FR)
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M
C, NL, PT, SE), CA, CN, JP

(71)出願人 レール・リキード・ソシエテ・アノニム・
プール・レテュード・エ・レクスプロワタ
シオン・デ・プロセデ・ジョルジュ・クロ
ード
フランス国、75321 パリ・セデクス 07、
カイ・ドルセイ 75
(72)発明者 マロット、クリスティーヌ
フランス国、78000 ベルサイユ、レジダ
ーンス・デ・ベビエニール 11、リュ・シ
ヤン・ラガルド 23
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吸着によるガスの生産方法

(57)【要約】

「真空」タイプのサイクルにおいて、サイクルの高圧における第1の吸着器の降圧をサイクルの低圧における第2の吸着器の出口への連通により行い、この連通を第2の吸着器については第1の工程において、第1の吸着器については第2の工程において、ポンプ作動により同時に、サイクルの高圧への再圧縮をアウトプットガスにより行う。空気からの酸素の生産に有用である。

【特許請求の範囲】

1. ガス混合物から容易には吸着され得ないガスを3つの吸着器を含む吸着ユニット中において、各吸着器について以下の段階：

- a) 上記サイクルの高圧（P_h）において上記ガスの実質的なアイソバリック生産、
- b) 中間圧力への同流的降圧、
- c) 低いサイクル圧（P₁）への最終の向流的降圧、
- d) フェーズ b) における他の吸着器由来のガスの向流的導入を伴う溶離、
および

e) アウトプットガスのみによるサイクルの高圧（P_h）への向流的再圧縮を包含するサイクルを用いて吸着により生産する方法であって、初期降圧段階 b) が段階 c) に先立つ第2の段階 b₂) を含み、そこでは、向流的な降圧をもじ、溶離段階 d) に続いて段階 b₂ における他の吸着器から由来するガスによる向流的再圧縮の段階 f) を行うことを特徴とする方法。

2. サイクルの低圧（P₁）が、大気圧よりも低いことを特徴とする請求項1記載の方法。

3. 低圧（P₁）が、 $0.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ よりも低いことを特徴とする請求項2記載の方法。

4. 段階 b₂) 、c) およびd) における向流的降圧がポンプにより行われることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項記載の方法。

5. サイクルの高圧（P_h）が、大気圧よりもやや高いこと

を特徴とする請求項2ないし4のいずれか1項記載の方法。

6. n個の吸着器を有する吸着ユニットにおける請求項1～5のいずれか1項記載の方法であって、段階 b₂) 、c) およびd) の時間が、 $k \times T / h$ （Tは、合計時間、kは1以上の整数）に等しいことを特徴とする方法。

7. 段階 a) の時間が $k \times T / h$ に等しいことを特徴とする請求項6記載の方法。

。

8. ガスが酸素であり、ガス混合物が空気であることを特徴とする請求項1ない

し7のいずれか1項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

吸着によるガスの生産方法

本発明は、ガス混合物から容易には吸着され得ないガスを3つの吸着器を含む吸着ユニット中において、各吸着器について以下の段階：

- a) 上記サイクルの高圧において上記ガスの実質的なアイソバリック生産、
- b) 中間圧力への同流的降圧 (depressurization)、
- c) 低いサイクル圧への最終の向流的降圧、
- d) フェーズ b) における他の吸着器由来のガスの向流的導入を伴う溶離 (elution)、および
- e) アウトプットガスによるサイクルの高圧への向流的再圧縮 (recompression)

を包含するサイクルを用いて吸着により生産する方法に関する。

米国特許第3,176,444号に記載され、かなり長い溶離段階を含む基本サイクルから開発された上記サイクルは、特に、空気からの中間純度の酸素の生産に採用されている。

本発明の目的は、追加の投資を伴わずに、かつサイクル制御プログラムの簡単な改良によって、特に90%を超える純度の酸素の生産において、比エネルギー消費の相当の減少をもって、実質的に改善された性能を得ることを可能とする新規方法を提供することにある。

これを達成するために、本発明の1つの特徴によれば、段階 b) の初期降圧が、フェーズ c) に先立ち、降圧が向流的に生じる第2のフェーズ b₂を含み、溶離段階 d) の次に、フェーズ b₂由来のガスを用いた向流的再圧縮 f) のフェーズを行う。

本発明の他の特徴によれば、

上記低いサイクル圧は、大気圧よりも低く、典型的には $0.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ より低く、高いサイクル圧は、大気圧よりもやや高いものであり、

段階 b₂、c) および d) における向流減圧は、ポンプによって行われる。

本発明の他の特徴および利点は、添付図面に関連して与えられ例示のためであ

っていかなる制限をも与えるものではない様の以下の記載から明らかであろう

。図面において、

唯一の図は、本発明の方法のサイクルを圧力／時間線図で示すものである。

以下の説明において、表現「同流」とは、生産フェーズにおける流体の循環と同一方向におけることを意味し、表現「向流」とは、これと反対方向におけることを意味する。

唯一の図面に示されたサイクルは、入口が、分離されるべきガス混合物を供給するためのプロワーへ、および吸着剤の再生のために降圧および溶離フェーズにおいて使用される少なくとも1つの真空ポンプへと選択的に接続可能な3つの吸着器を含む、中間純度の酸素の生産のためのプラントに対応している。

唯一の図面に明らかなように、サイクルTは、以下の段階：

a) $t = 0$ から $T/3$ まで。圧力 P_h で空気が入口に供給された吸着器の出口で得られる酸素の、サイクルの高圧 P_h での実質的なアイソバリック生産の段階；

b 1) $T/3$ から t_1 まで。サイクルの高圧での吸着器の出口を閉じ、その出口をサイクルの低圧 P_1 にある他の吸着器に接続し、その入口を真空ポンプに接続する。この他の吸着器における $2T/3$ から t_3 の向流的溶離は、そこに第1の再圧縮を産み出す；

b 2) t_1 から t_2 まで。上記2つの吸着器は、連通状態にあるが、第1の吸着器の降圧も、その入口を真空ポンプに接続することによって向流的吸引により生じる。真空ポンプは他の吸着器から t_3 後に同時に接続解除され、他の吸着器は、上気したように第1の吸着器から由来する純粋なガスによりその向流的再圧縮を t_4 まで続ける。

c) t_2 から $2T/3$ まで。サイクルの低圧 P_1 への第1の吸着器の最終降圧段階であり、ポンプの作用のみにより行われる；

d) $2T/3$ から t_3 まで。上に見たポンプ（段階 b 1）による同時吸引を伴って、降圧フェーズの初めに他の吸着器から由来する純粋な生成物による溶離／再圧縮；

f) t_3 から t_4 まで。段階 b 2 における他の吸着器から由来する純粋な生成物による向流的再圧縮；および

e) t_4 から T まで。アウトプットから引き出された純粋な生成物によりサイクルの降圧 P 1 への再圧縮。

以下の表は、タイプ 5 A、13 X または CaX のゼオライトで充填された 3 つの吸着器を有する同一のプラントについて、高圧 Ph が 1.1×10^5 Pa 絶対であり、低圧 P 1 が 0.31×10^5 Pa 絶対であり、合計サイクル時間 3×30 秒で得られた比較結果を示し、A は、本明細書の初めに記載したサイクルに相当し、B は、本発明に相当する。収率は、比：生産された酸素の量／消費した酸素の量として規定されている。

O ₂ 含有率	%収率
88 %	A : 50 % B : 52 %
92 %	A : 47 % B : 51 %
94.8 %	A : 37 % B : 45 %

本発明の一つの側面によれば、アウトプットのおよび吸引による降圧の段階は、一方ではガス混合物を圧縮するための手段が、および他方では、ポンピングのための手段が、連続的に動作されるように決定される。すなわち、記載した例におけるように、n 個の吸着器を有するユニットおよびサイクル時間 T の場合には、一方では段階 b 2)、c) および d) の時間が、および他方では段階 a) の時間が、 $k \times T / h$ (T は、合計時間、k は 1 以上の整数) に等しいのである。

本発明を特定の態様に関して説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、当業者に明らかな改変および変更が可能なものである。

【図1】

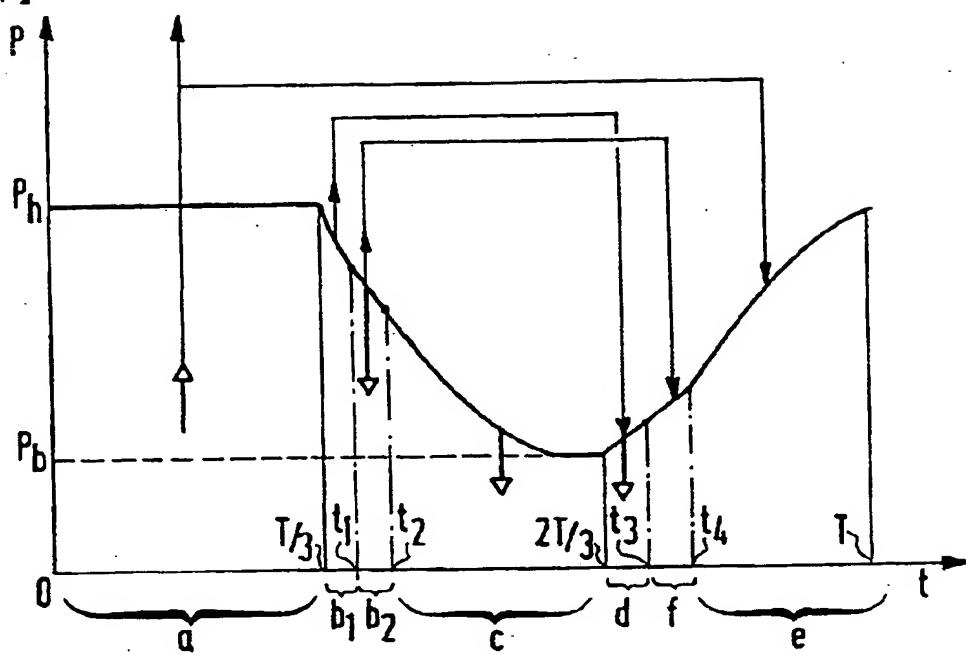


fig. 1

【国际調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/FR 93/00396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 B01D53/047		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP-A-0 356 861 (BAYER AG) 7 March 1990 see figures 4-7B; example 4 ---	1-8
X	EP-A-0 350 373 (L'AIR LIQUIDE SA) 10 January 1990 see the whole document ---	1-8
X	EP-A-0 248 720 (L'AIR LIQUIDE SA) 9 December 1987 see page 15, line 10 - line 12; figures 1,2 -----	1,5-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :		
'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
'B' earlier document but published on or after the international filing date		'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
'C' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		'V' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		'&' document member of the same patent family
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 4 July 1995	Date of mailing of the international search report 14.07.95	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2220 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Telex 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer Eijkenboom, A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

Date and Application No
PCT/FR 95/00396

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-0356861	07-03-90	DE-A-	3829584	08-03-90
		DE-D-	58906685	24-02-94
		ES-T-	2047622	01-03-94
		JP-A-	2119915	08-05-90
		US-A-	5015271	14-05-91
EP-A-0350373	10-01-90	FR-A-	2633847	12-01-90
		CA-A-	1333473	13-12-94
		JP-A-	2063522	02-03-90
		US-A-	4969935	13-11-90
EP-A-0248720	09-12-87	FR-A-	2599274	04-12-87
		AU-B-	596420	03-05-90
		AU-A-	7373087	03-12-87
		CA-A-	1300040	05-05-92
		DE-A-	3782767	07-01-93
		JP-A-	62298419	25-12-87
		PT-B-	84989	30-11-94
		US-A-	4981499	01-01-91
		ZA-A-	8703942	30-11-87

フロントページの続き

- (72) 発明者 プティ、ピエール
フランス国、92290 シャテナイ・マラブ
リイ、レジダーンス・ボルテール、リュ・
デュ・ジェネラル・ドゥ・ゴール 16
- (72) 発明者 ピゴー、グザビエ
フランス国、78220 ピロフライ、リュ・
リューゼック 27-29